NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

41e Jaargang | 11e aflevering | November 1935

DE ROUWVLIEG-LARVE ALS BESCHADIGER VAN JONGE VARENS

DOOR

C. J. AUGUSTIJN, *technisch ambtenaar*

EN

J. VERKADE, *Controleur bij den Plantenziektenkundigen Dienst*

De aanleiding tot het nemen van de hieronder omschreven proefnemingen was gelegen in het feit, dat sinds 1920 in verschillende varenkweekerijen hier te lande in steeds toenemende mate schade werd aangericht door de larven van een *Sciara* aan de cultuur van jonge varens, zoodat het zich liet aanzien, dat de varencultuur binnen niet al te langen tijd practisch onmogelijk gemaakt zou worden.

De *Sciara's* behooren tot de Orde van de Diptera. De tot de fam. Mycetophilidae behoorende insecten, waartoe ook deze tweevleugeligen behooren, zijn slechts enkele mm groot en meestal donker gekleurd; hun voelsprieten zijn middelmatig lang en bestaan uit 12 tot 17 leden. De volwassen insecten hebben een slank lichaam met 6 tot 7 ringen aan het achterlijf. De op wormen gelijkende larven, waarvan het lichaam tot 20 geringde segmenten telt, zijn glazig, rolrond, naakt en pootloos. Sommige soorten spinnen slijmachtige draden. De kop is klein, duidelijk zichtbaar en bij de *Sciara*-soorten van oogen voorzien. Zij hebben 8 tot 9 jaar stigmata.

SORAUER noemt vele soorten *Sciara's*, die zoowel aan land- als tuinbouwgewassen schadelijk zijn. (SORAUER, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 5ter Band, seite 80–82).

De *Sciara's*, die in volwassen toestand zeer klein, zacht grijs of soms donkerder getint zijn, varieeren in grootte van $2\frac{1}{2}$–3 mm.

De volwassen insecten leggen hun eitjes in hoopjes van 2–30 of meer in den grond. Ieder wijfje legt 100–200 eitjes van ca ¼ mm grootte, dus bijna te klein om met het bloote oog waar te nemen. De ei-hoopjes zijn bij nauwkeurige beschouwing wel waarneembaar.

Na ongeveer 6 dagen ontwikkelt zich uit het eitje het bijna doorzichtige pootlooze larfje, dat een duidelijk zichtbare zwarte kop heeft.

Na 5–7 dagen zijn zij volwassen en hebben een lengte van ca 6 mm. Zij spinnen zich in den grond een cocon, die ongeveer 4 mm groot is en verpoppen zich daarbinnen. Na 5 of 6 dagen verlaat het volwassen insect de cocon en gaat naar de oppervlakte van den grond. Het wijfje vliegt gedurende een week rond en legt haar eieren voor een volgende generatie. Onder gunstige omstandigheden kunnen verschillende generaties elkaar in 24–30 dagen opvolgen.

Vele *Sciara*-soorten leven parasitisch of saprophitisch of beiden. Treden zij parasitair op, dan is de schade, die zij aan velerlei planten, zoowel in den land- als in den tuinbouw, kunnen aanrichten, vaak zeer groot. De omvang van de schade kan in sterke mate toenemen, indien de omstandigheden voor de ontwikkeling der *Sciara's* gunstiger worden, wat voornamelijk blijkt uit haar optreden in kas-culturen in de bloemisterij, waar zij velerlei, vooral jonge, planten als varens, begonia's, coleus e.d. kunnen aantasten en waar het geheele jaar door de opeenvolgende generaties zich ongestoord kunnen ontwikkelen. In culturen, waar groote luchtvochtigheid, groote vochtigheid van den kweekbodem, vrij hooge kas-temperatuur en beperking der belichting gepaard moeten gaan, kunnen de *Sciara's* zich op onrustbarende wijze vermenigvuldigen, zoo zelfs dat per vierkanten decimeter kweekbodem honderden larven kunnen worden aangetroffen. Zoodra de larven uit de eitjes zijn gekomen, beginnen zij hun vernielend werk in den grond, hetgeen zij voortzetten, totdat zij volwassen zijn. De schade, die de *Sciara's* kunnen aanrichten, bestaat in het vernielen van de fijnere wortels, waardoor vooral jonge planten zich niet meer voldoende kunnen herstellen en te gronde gaan.

Het optreden van *Sciara*-larven in varen-gezaai valt het eerst waar te nemen, wanneer het zaaibed groen gekleurd is door de zich uit de sporen ontwikkelende prothalliën. Men neemt dan vaak vrij plotseling een pleksgewijze verkleuring van de laag voorkiemen waar. Deze plekken breiden zich binnen enkele dagen uit en men ziet spoedig het geheele zaaibed afsterven. Bij een onderzoek blijken dan de voorkiemen van hun rhizoïden te zijn

beroofd en los op het zaaibed te liggen. Als het zaaibed in goede conditie gehouden wordt, leveren in vele gevallen de overgebleven niet uitgegroeide sporen nog prothalliën en kleuren deze het zaaibed weer groen, doch een nieuwe generatie larven verwoest deze wederom. Kort na het waarnemen van de eerste beschadiging neemt men in de kweekruimte massa's volwassen insecten waar, die zich zeer snel, bij voorkeur op of in de nabijheid van het zaaibed loopend, voortbewegen, terwijl een ander deel zich vliegend door de geheele ruimte beweegt. Niet alleen beschadigen de *Sciara*-larven de voorkiemen op het zaaibed, maar zelfs nadat deze verspeend zijn, kan een sterk optreden van de larven nog alles vernielen. Meerdere malen komt het voor dat plantjes, die pas opgepot zijn, door het optreden van de larven te gronde gaan. *Sciara*-larven worden vaak, zelfs nog in belangrijke hoeveelheden, aangetroffen in doorgewortelde potplantjes. Alhoewel deze hierdoor niet te gronde gaan, hebben zij er zeer veel van te lijden.

Vele bloemisten houden zich bezig met het kweeken van varens, echter slechts weinigen met het *zaaien* van varens. Het zijn deze laatsten, die het meerendeel van de bloemisten voorzien van verspeende plantjes, die veelal reeds gereed zijn voor het oppotten en dus al voldoende bladeren en wortels hebben. Deze plantjes worden in den handel gebracht, meestal in bakjes inhoudende 250 stuks.

In het jaarverslag van den Plantenziektenkundigen Dienst van 1920 wordt voor het eerst melding gemaakt van het optreden van *Sciara's* in een varen-kweekerij te Alphen a. d. Rijn. Nadien hebben zich meerdere gevallen voorgedaan, totdat ca. 5 jaar geleden het optreden zoo algemeen werd dat, wilde de geheele cultuur niet onmogelijk worden, uitgezien moest worden naar een afdoende bestrijdingsmethode.

Bij de bestrijdingspogingen zijn wij uitgegaan van het bestrijden van de volwassen insecten in de kweekkas en daarnaast van het bestrijden der larven in den grond.

Wat betreft het bestrijden van de volwassen insecten in de kweekkas is getracht deze te vangen door het neerleggen van met sterk klevende lijm besmeerde papierstrooken of dito stokjes, het ophangen van vliegenvangers en het besmeren van de houten wanden der zaaibakjes met meergenoemde lijm. Zeer vele vliegjes werden aldus gevangen, maar het aanwezige aantal bleek steeds zoo groot, dat hierdoor van eenige vermindering van het aantal larven later niets te bespeuren viel.

Getracht werd in grootere massa de vliegjes te dooden door berookings- en begassingsmiddelen. Er werd gebruik gemaakt

van zuivere nicotine, welke verdampt werd en van verschillende nicotine houdende rookmiddelen. Werden de berookingsmiddelen op de normale wijze aangewend, d.w.z. gewoon in de kaspaden verrookt, dan bleken de vliegjes spoedig voor het meerendeel zich terug te trekken naar de onderzijden van de zaai- of verspeenbakjes, die steeds op omgekeerde bloempotten op de tabletten worden neergezet. Hier bleken zij een zoodanige schuilplaats gevonden te hebben, dat slechts weinigen werden gedood. Eerst nadat de rookmiddelen *onder* deze bakjes werden aangewend, kon van eenig resultaat gesproken worden. Maar ook bij deze wijze van berooken bleken, evenals bij het vangen, zelfs bij voortdurend kort na elkaar uitgevoerde berookingen (4 maal per week), niet voldoende vliegjes te worden gedood, om eenig effect te sorteeren.

Vervolgens werd getracht door middel van Cyanogas (calciumcyanide) de vliegjes te dooden. Begonnen werd met de normale dosis voor varens in kassen, t.w. $^1/_5$ g per m^3. Zelfs na herhaalde begassingen bleek deze hoeveelheid niet groot genoeg en werden grootere hoeveelheden aangewend, tot zelfs 3 g per m^3. Niet alleen bleef het aantal gedoode vliegjes te klein, maar de varens bleken in hun groei gestuit te worden en daarom moest van verdere proeven met calcium-cyanide worden afgezien.

Naast de pogingen tot het dooden van de vliegjes werd getracht de larven in het zaaibed te dooden. Allereerst werd gepoogd Parijsch groen in den bovenlaag te brengen, in de hoop dat de larven al vretend eenig vergif zouden binnen krijgen. Daartoe werd het Parijsch groen fijn verdeeld over het zaaibed gebracht en vervolgens door middel van een pulverisateur met water in den bovenlaag gespoten. Heel spoedig bleek, dat de larven niet dood gingen en de varen-voorkiemen werden beschadigd. Hetzelfde werd geprobeerd met lood- en calciumarsenaat, met hetzelfde negatieve gevolg. Verdere proeven werden genomen door de voorkiemen te begieten met Uspulun-, Germisan- of Sublimaatoplossing (alle in de normaal gebezigde sterkte). Na de begietingen met deze vloeistoffen werden de plantjes door afspuiting met water uit een pulverisateur weer schoon gespoten. Ook deze vloeistoffen deden de larven niet doodgaan en beschadigden het zaaibed in vrij sterke mate.

Zooals uit het bovenstaande blijkt, faalden alle pogingen om met chemische middelen zoowel larven als vliegjes in voldoende hoeveelheden te dooden. Het optreden der *Sciara's* bleef sterk toenemen, zoo zelfs dat in 1933 er geen enkele varenkweeker meer was, die niet wanhopig moest strijden tegen de *Sciara's*, die het in hoofdzaak op Adianthum-cultuur hadden gemunt.

Hoe groot de schade kan zijn, blijkt uit het feit, dat een van

de grootste varen-kweekers in dat jaar 600 bakjes met voorkiemen totaal door de *Sciara's* vernietigd zag, die naar ruwe schatting een waarde van ca. 12000 gulden vertegenwoordigden, ongeacht nog de schade, die ontstaat door het niet nakomen van leveranties op vastgestelde termijn en het gemis aan voldoende voortplantingsmateriaal, d.w.z. de spore-planten.

Daarom moest geen enkel middel onbeproefd gelaten worden, om het optreden van Sciara's zeer sterk te verminderen of zoo mogelijk geheel te stuiten.

Daarom werd een poging gedaan om met behulp van electrischen stroom de larven te dooden. Deze behandeling bleek uitvoerbaar te zijn, omdat zoowel het zaaien als het verspenen van varens geschiedde in houten kistjes van uniforme afmetingen.

De eerste proeven werden genomen door de zaai-bakjes geisoleerd op te stellen, hen van twee koperen electroden te voorzien en deze op de gewone lichtleiding (220 volt wisselstroom) aan te sluiten. De bakjes en de zaai-grond werden vooraf flink nat gemaakt om daardoor een goede stroom-doorgang te verkrijgen. Nadat de stroom enkele minuten gesloten was, kwamen de larven in massa's naar de oppervlakte en bleven daar rondkruipen. Als na een korte onderbreking van den stroom deze weer ingeschakeld werd nam men weer een vermeerderen der activiteit der larven waar. Na een dergelijke behandeling meerdere malen achtereen herhaald te hebben, bleek geen resultaat verkregen te zijn. Na enkele dagen kon geconstateerd worden, dat de plantjes niets geleden hadden. Van een behandeling met 220 volt wisselstroom werd verder afgezien en er werd getracht in connectie te komen met deskundigen op electrotechnisch gebied, teneinde met *hoogere* spanningen proeven te kunnen nemen.

Vooraf werden door ons informaties ingewonnen of in het buitenland op dit gebied soms reeds resultaten bereikt waren. Nadat bleek dat t.d.o. niets positiefs bekend was, vonden wij het P.E.N. (Provinciaal Electriciteitsbedrijf voor Noord-Holland) bereid ons bij het nemen van proeven behulpzaam te zijn.

Bij de nu volgende experimenten hadden wij de beschikking over spanningen van 220 en 380 volt. De te behandelen bakjes werden vooraf rijkelijk met water besproeid en van twee koperen electroden voorzien met tusschenschakeling van een Ampèremeter, voltmeter en een schuifweerstand. Na aansluiting op 380 volt bleek alras, dat de bakjes, waarvan cokes de onderlaag vormde, den stroom zoodanig doorlieten, dat het zaai-bed in korten tijd te warm werd en de voorkiemen daardoor totaal vernietigd werden. Hieruit bleek dus, dat deze onderlaag, voor de cultuur door sommige kweekers als verkieselijk beschouwd, voor behan-

deling met electrischen stroom niet geschikt was. De proeven werden voortgezet met bakjes, waarvan de onderlaag uit normale zaai-grond bestond. Door de groote vochtigheid der aardmassa was de weerstand gering en moest steeds de schuifweerstand voorgeschakeld worden. De stroomdoorgang werd zoodanig afgeregeld, dat slechts ca 50 mA door den grondlaag ging. De stroom werd ca 15 min. gesloten. De larven kwamen naar de oppervlakte tijdens de behandeling en stierven voor het meerendeel spoedig of korten tijd daarna. Noch de voorkiemen, noch de verspeende plantjes ondervonden schade. Wel bleek ons, dat de zaai-grond te veel uitdroogde (hoewel vlak voor de behandeling nog flink nat gemaakt), en dat dus naar een kortere behandeling moest worden gestreefd. Bakjes met voorkiemen, die door de larven vernield waren, werden na een behandeling weer normaal groen doordat de overgebleven sporen nog kiemden.

Bij de volgende proeven werd gebruik gemaakt van een kleine transformator, die secundair 500 volt spanning gaf. Nu bleek reeds na een behandeling van ca 6 min. hetzelfde resultaat te zijn bereikt en de zaai-grond nog behoorlijk vochtig te zijn gebleven.

Bij voortgezette proeven bleek ons dat de doodelijke spanning voor *Sciara's* ligt rondom 500 volt wisselstroom. Ingeschakeld dient te worden een transformator met gescheiden wikkelingen, waarvan de secundaire niet geaard mag zijn, willen we een stroomdoorgang in den grond krijgen. In verband met het gebruik van hooge spanning dient een installatie voor dit doel afdoend beveiligd te zijn. Het grondcontact moet met metalen strooken zoodanig zijn, dat geen vonkvorming optreedt en de grond te warm gaat worden. De electroden dienen te bestaan uit goed geleidende stof en de onderlaag van het zaai-bed dient zoo min mogelijk geleidend te zijn.

Een der grootste varenkweekers droeg, gezien de boven omschreven resultaten, aan de N.V. Techn. Mij Heringa & Wuthrich te Haarlem op, voor haar een bestaande kweekkas voor dit doel in te richten, teneinde de *Sciara's* in het groot te kunnen dooden. Door deze Techn. Mij werd een installatie vervaardigd, waarbij meerdere zaai-bakjes gelijktijdig aan een behandeling konden worden onderworpen. De beveiliging werd gevonden door op de deur, die toegang gaf tot de kweekruimte, een zoodanig slot te maken, dat zoodra het slot opengesloten wordt, reeds bij het omdraaien van den sleutel de primairen stroomkring wordt onderbroken en het alleen mogelijk is bij de sluiting van de kas aan de buitenzijde de installatie onder spanning te zetten.

De grondcontacten werden gemaakt van strooken zink, die

voor het te diep inzinken in de zaai-bakjes op ca 1 cm werden omgebogen en aan beide zijden voorzien werden van een koperdraadje om eventueele doorverbinding met andere bakken mogelijk te maken. Voor de onderlaag van het zaai-bed wordt scherp zand met turfmolm genomen. De aldaar aangebrachte installatie heeft een capaciteit om maximaal 8 m² oppervlakte gelijktijdig te behandelen.

Bij het gebruik van deze installatie werd vastgesteld, dat een zaai-bakje met gesteriliseerden bovenlaag grond ca 200 mA doorlaat en bij niet gesteriliseerden grond ca 1000 mA. Bij een stroomprijs van ca 5 cts per KWU komt dit neer op resp. ca $^1/_{20}$ ct en $\frac{1}{4}$ ct per bakje. Uit het feit dat gesteriliseerde grond minder stroom doorlaat dan gewone grond volgt, dat een grootere oppervlakte gelijktijdig onder spanning gezet kan worden, zonder dat de belasting van den transformator te groot wordt.

Na voortgezette proeven met deze installatie is de volgende wijze van behandeling gebleken de meest afdoende te zijn. Drie dagen na het zaaien dient iederen dag het zaai-bed 2 à 3 min. onder stroom gezet te worden. Zijn er zeer veel larven, dan ziet men die naar boven komen en dient de stroom ca 6 min. gesloten te blijven. Zijn er buitengewoon veel larven, dan verdient het aanbeveling de behandeling dienzelfden dag nog eens te herhalen. Ook moeten de bakjes zoo spoedig mogelijk na het verspeenen behandeld worden, daar de larven ook dan vaak voorkomen en schadelijk zijn. Het verdient meer aanbeveling twee maal spoedig achtereen een korten tijd, dan éénmaal gedurende langen tijd de behandeling toe te passen. De te behandelen bakjes dienen steeds goed vochtig te zijn, daar anders de wortels te veel uitdrogen.

Het aanbrengen van een installatie als boven bedoeld komt bij stroom-aanwezigheid op ca f 300.—.

Voor kleinere bedrijven heeft de boven genoemde Techn. Mij een verplaatsbaar apparaat vervaardigd, waarin telken male één bakje onder spanning gezet kan worden, Plaat XXV. Ter beveiliging is het kastje met glasvenster, waarin het zaai-bakje geplaatst wordt, eveneens voorzien van een veiligheids-slot, zoodat dit apparaat evenals de groote installatie geen gevaar voor den mensch kan opleveren. Dit verplaatsbaar apparaat, dat dezelfde resultaten oplevert als de eerst genoemde installatie, kost ongeveer 120 gulden.

Uit het voorgaande zal het duidelijk zijn dat, wil men bij een onverwachte *Sciara*-plaag deze door middel van electrischen stroom kunnen bestrijden, men reeds van het begin af zijn maatregelen dient te nemen, en men moet daarom de cultuur van

varen-voorkiemen daarop reeds inrichten. Vandaar dat hieronder eenige daarmede verbandhoudende cultuur-aanwijzingen noodzakelijk zijn.

Van de verschillende varensoorten, die door sporen worden vermenigvuldigd, hebben de *Adianthum*-variëteiten wel het meeste van de *Sciara's* te lijden. Zooals reeds eerder is gezegd moet men in verband met een gemakkelijke electrische behandeling de sporen zaaien en de voorkiemen verspeenen in liefst houten bakjes van uniforme afmetingen. Meestal worden gebezigd gewoon vurenhouten bakjes van 45 × 38 × 8 cm bij een hout-dikte van 1 cm. De vooraf reeds genoemde metalen grondcontacten dienen, zoowel voor de zaai-bakjes als voor de verspeenbakjes, vóór het gereedmaken voor het zaaien en verspeenen, reeds daarin geplaatst te worden en de erin gestorte teelaarde goed tegen de zinkstrooken te worden aangedrukt, teneinde een behoorlijk contact te verkrijgen en later geen beschadiging van het opkomend gezaai te veroorzaken, door dan pas de strooken er in te moeten drukken. Men dient bij het uitzaaien der sporen zorg te dragen ca 1 cm van de zinkstrooken af te blijven, daar alles wat daar vlak tegen staat beschadigd wordt.

In den laatsten tijd worden op sommige kweekerijen varens gezaaid op tabletten die met een electrische bodem-verwarming zijn voorzien. Deze wijze van cultuur geeft grootere kans op heviger optreden van de *Sciara's* en maakt de bestrijding langs electrischen weg noodzakelijker. Ook de beschreven electrische behandeling past zich volkomen bij deze cultuur-wijze aan. Vóór het zaaien worden de strooken, die onderling verbonden kunnen worden, in den grond gestoken, zóó dat zij rij voor rij, positief tegenover negatief, op 50 cm afstand tegenover elkaar komen te staan.

Nu sinds eenigen tijd de electrische behandeling van varengezaai en verspeende plantjes wordt toegepast, hebben we opgemerkt, dat het optreden van zgn. schimmel in het gezaai en in het verspeenbed veel minder voorkomt. Is deze waarneming juist, zoo zal de electrische behandeling er toe bijdragen het wegsmeulen van het gezaai en van de pas verspeende plantjes te voorkomen, in ieder geval te verminderen.

Aalsmeer, Juni 1935.

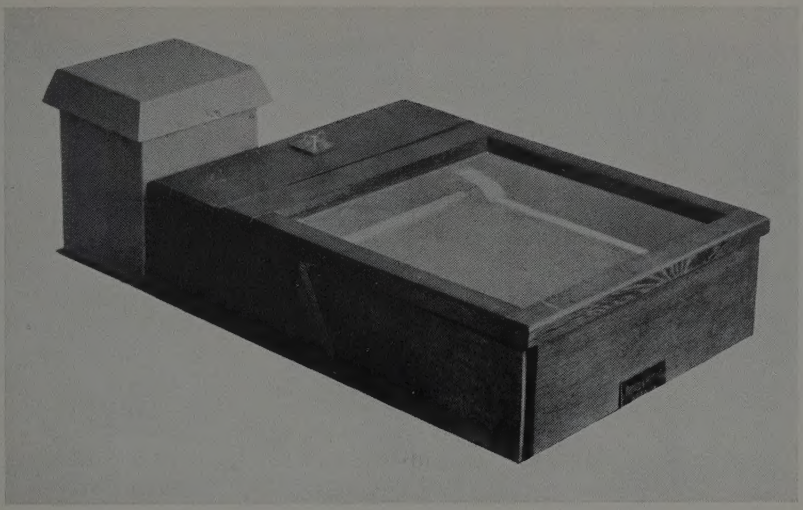

Fig. 1

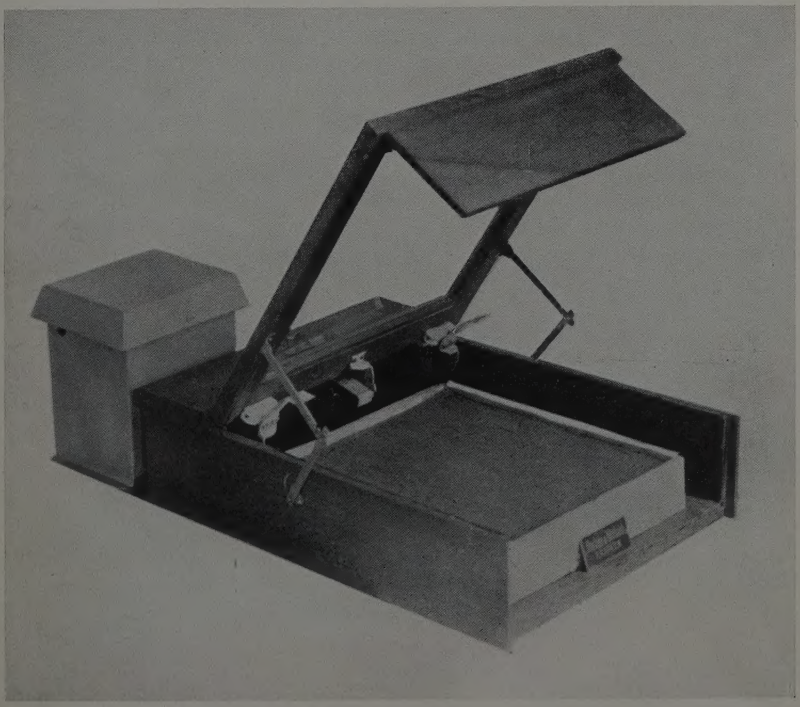

Fig. 2

Fig. 1. Ziek blad van een Begonia (*Gloire de Lorraine*)

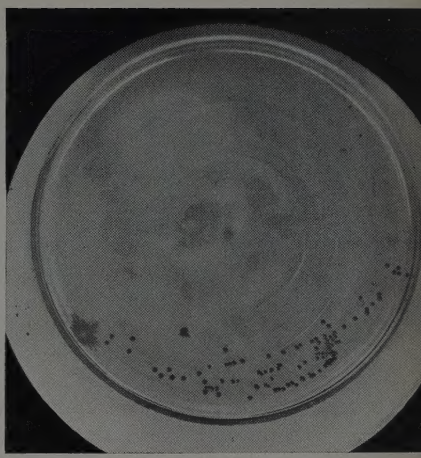

Fig. 2. Uitzaaiing van een ziek blad op vlees agar-glucose

Fig. 3. Zieke Begonia-planten ongeveer 5 weken na enting met de reincultuur

EEN BACTERIEZIEKTE VOORKOMENDE BIJ BEGONIA'S

DOOR

K. T. WIERINGA

De aanleiding tot deze publicatie was een verzoek van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen te willen nagaan of een bij begonia's voorkomende ziekte door bacteriën zou kunnen veroorzaakt zijn. Reeds gedurende eenige jaren was de aandacht van den Plantenziektenkundigen Dienst op deze ziekte gevestigd. Het vermoeden bestond, dat een bacterie de oorzaak zou zijn, zoodat in den herfst van 1934 eenige plantjes naar het microbiologisch laboratorium gezonden werden.

De begonia's, waarbij deze ziekte voorkomt, behooren tot de groot- en kleinbloemige winterbloeiende stengelbegonia's. Vooral de grootbloemige variëteiten, zooals Optima, Baardse's favoriet e.d. hebben veel van deze ziekte te lijden. Ook de variëteiten Ege's favoriet en Mensing zijn vatbaar. De Gloire de Lorraine schijnt bij sommige kweekers gezond te blijven.

Het beeld der ziekte doet eenigszins denken aan dat van andere bacterieziekten bij planten, b.v. de vetvlekkenziekte bij bruine boonen. Bij weinig aangetaste planten ontstaan op de bladeren, vooral aan de bladranden, kleine doorschijnende waterige vlekjes, die bij verdere ontwikkeling der ziekte tenslotte over het geheele blad verspreid zijn. Nu raken ook de bladstelen aangetast, evenals de stengels. Zij worden zacht en plaatselijk kunnen zij geheel zwart worden, waarna de stengels omknikken. De aangetaste bladeren of gedeelten daarvan worden bruin en verdorren. Uit de zieke bladstelen of stengels, kan men, na ze te hebben doorgebroken, door zachten druk gemakkelijk een geel slijm uitpersen. [1]) Dit slijm bestaat bij microscopisch onderzoek uit bacteriën.

Het is zeer eenvoudig deze geelgekleurde bacteriën uit de bladstelen en uit de bladeren in reincultuur te verkrijgen. [2]) Een bruingekleurde of zacht geworden bladsteel breekt men zonder verdere voorzorgen te nemen in tweeën. Van het gele slijm neemt men

[1]) Het gele slijm, dat bij de verzorging van het gewas aan handen en messen van de werklieden blijft kleven, gaf in Aalsmeer aanleiding tot het ontstaan van den naam „etterziekte".

[2]) Uit oudere aanteekeningen en photo's bleek mij dat ik dezelfde bacterie reeds in 1929 isoleerde uit begonia's, die mij door Ir KOEMAN uit Aalsmeer waren toegezonden (Gloire de Lorraine).

iets aan een steriele platinadraad en strijkt dit materiaal op een voedingsbodem af. Een geschikte voedingsbodem is b.v. vleeschbouillon-agar of gistextract-glucose agar. Vooral deze laatste voedingsbodem geeft een zeer rijke groei te zien. Het glucosegehalte kan b.v. $\frac{1}{2}$ tot 2% bedragen. Reeds na 1 dag incubeeren bij 28° C. ontwikkelt zich op deze platen een groot aantal kolonies, welke na 2 dagen duidelijk geel gekleurd zijn en tenslotte een grootte van 2 cm in doorsnee bereiken kunnen. Het is geen zeldzaamheid, dat op deze wijze reeds dadelijk een reincultuur van de gele bacterie verkregen wordt.

Ook uit de bladschijven van de zieke planten kan men gemakkelijk de bacterie isoleeren. De bladschijven worden daartoe even in alcohol van 96% gedompeld en daarna met steriel water afgespoeld. De nog vochtige bladschijf wordt nu in een steriele schaal met een stevige platinadraad of met een glasstaafje iets gekneusd en van het vocht wordt op de bovengenoemde agarplaten afgestreken. Ook hier komen de gele kolonies rijkelijk en spoedig te voorschijn na incubatie bij 28° C.

Na dit gemakkelijk bereikte resultaat werd versch materiaal van een begoniakweeker gehaald en hiermede werden dezelfde resultaten verkregen. Tevens bracht ik eenige gezonde planten mee om daarmee een infectieproef te nemen. Deze werd zoo uitgevoerd, dat een suspensie van de bacteriën met een penseeltje eenvoudig op het blad der planten werd gebracht. Bij de contrôleplanten werd het blad met water bestreken. Daarna werden beide groepen van drie planten onder glas geplaatst en de grond door dagelijks gieten behoorlijk vochtig gehouden. Na 14 dagen werden nu de met bacteriën bestreken planten ziek, de niet geïnfecteerde planten bleven gezond. Toen het onderzoek zoover gevorderd was, kreeg ik een publicatie in handen van F. N. Buchwald, assistent aan de Landbouwhoogeschool te Kopenhagen. Buchwald beschrijft dezelfde bacterieziekte. Ook hij heeft een gele bacterie geïsoleerd. Het ziektebeeld is in Denemarken geheel gelijk aan dat wat wij kennen, nl. langs de randen van de bladeren treden lichte waterachtige vlekjes op; op de bladeren worden bruine vlekken waargenomen en de ziekte ontwikkelt zich langzamerhand meer en meer als een tracheo-bacteriose.

De bacterie wordt door Buchwald beschreven als een beweeglijk staafje, dat gele kolonies vormt en verwant is met *Pseudomonas campestris*. In tegenstelling hiermee is, dat de door mij geïsoleerde bacterie steeds onbeweeglijk was; zoowel de in den herfst van 1934 geïsoleerde stammen als ook die, welke in het voorjaar van 1935 van dezelfde kweekerij gevonden werden, bestonden, steeds op verschillende voedingsbodems uit onbe-

weeglijke staafjes. BUCHWALD vermeldt in zijn mededeeling niets over infectieproeven.

Zooals gezegd groeit de bacterie snel op gistagar-glucose en op vleesch-agar; maar ook op leidingwater-agar met 1% glucose, 0,1% K_2HPO_4, 0,05% $MgSO_4$ en 0,1% NH_4Cl is de groei zeer goed, hoewel iets minder snel. De bacterie stelt dus geen hooge eischen aan de voeding en men mag aannemen, dat hij zich in den grond zal kunnen ontwikkelen. De bacterie vormt proteolytische enzymen, wat blijkt uit de snelle vervloeiing van gelatine en de splitsing van caseïne in melk. Bij de afbraak der caseïne wordt eerst een coagulum gevormd, dat daarna wordt opgelost; tevens wordt alkali gevormd. Het best kan dat gedemonstreerd worden door middel van een caseïne-plaat. In een petri-schaal wordt een laag gegoten van leidingwater-agar met bovengenoemde zouten. Het K_2HPO_4 kan men echter geheel of gedeeltelijk vervangen door KH_2PO_4. Er wordt geen suiker toegevoegd maar wel 0,5% van een Ca-zout, b.v. $CaCl_2$ of Calciumlactaat. Na het stollen der agar-agar komt hierop een dunne laag caseïne-agar, d.i. 100 gedistilleerd water, 1,5 agar 0,25 Na-caseïnaat. Het Na-caseïnaat kan men bereiden door caseïne volgens Hammarsten voorzichtig op te lossen met NaOH en deze zwak alkalische oplossing aan de gesmolten agar toe te voegen en daarna nog even flink door te koken. In de plaat, die nu na het stollen uit twee lagen bestaat, grijpt nu een uitwisseling plaats tusschen de Ca-ionen in den onderlaag en de Na-ionen van het caseïnaat, zoodat in de bovenlaag Ca-caseïnaat ontstaat. Het caseïnaat slaat neer, waardoor de agar melkachtig wordt. De intensiteit van deze troebeling is afhankelijk van de zuurgraad van den voedingsbodem, die men kan variëeren door meer of minder KH_2PO_4 in de onderlaag toe te voegen. Zet men nu op deze plaat een entstreep van de bacterie, dan ontstaat rondom deze entstreep eerst een min of meer duidelijk wit veld van een coagulum, dat daarna weer wordt opgelost. De alkali-vorming kan men aantoonen door de plaat met een lakmoes oplossing te overgieten of door ze vooraf met lakmoes (neutrale tint) te kleuren. Is er tevens glucose in de agar aanwezig, dan wordt het coagulum veel duidelijker en het blauwe veld in de lakmoesplaat verandert in een rood veld. Uit de glucose wordt zuur gevormd, waardoor de caseïne wordt geprecipiteerd. Ook uit saccharose en lactose wordt zuur gevormd, evenals uit zetmeel, dat zeer gemakkelijk wordt ontleed. De suikers worden niet vergist.

Om de al of niet beweeglijkheid der bacterie nog eens na te gaan, was het wenschelijk ziek materiaal van een andere herkomst te onderzoeken. De gelegenheid deed zich voor, toen in

Juli 1935 Mej. Dr J. H. H. VAN DER MEER zoo vriendelijk was mij een partijtje begonia's te doen toekomen. Deze begonia's vertoonden dezelfde verschijnselen, die ik reeds kende van de vroeger door mij onderzochte planten. Dezelfde gele onbeweeglijke bacterie kon hieruit geïsoleerd worden. Infectie proeven met gezonde planten, die ik uit Aalsmeer meebracht, voerden ook hier tot een positief resultaat binnen 14 dagen. In dit geval werd de infectie uitgevoerd met een penseel van glasdraad. Door dit penseel met de bacterie-suspensie zacht op het blad te stooten, worden kleine verwondingen aangebracht door de scherpe glasdraadjes. De geënte planten stonden in een kasje en dan nog onder een glazen kuip, die aan de onderzijde een kleine ruimte voor ventilatie vrij liet. Door geregeld gieten was bovendien de vochtigheid zeer groot gehouden.

Het bleek mij niet mogelijk de ziekteverwekker te identificeeren met een reeds vroeger beschreven organisme, zoodat een naam moest worden gegeven. In verband met de meest op den voorgrond tredende eigenschappen stel ik voor deze bacterie *Phytomonas flava begoniae* te noemen.

Phytomonas flava begoniae is een geel onbeweeglijk staafje, lang 3–5 μ, breed 0,5 μ, op agar zwavelgele gaafrandige koloniën vormend, tamelijk snel groeiend, gelatine snel napvormig vervloeiend uit koolhydraten zuur vormend, niet gistend, amylum splitsend, nitraat niet reduceerend, caseïne splitsend, waarbij eerst een coagulum wordt gevormd. Bij de eiwitafbraak ontstaat alkali.

Phytomonas flava begoniae stelt geringe eischen aan den voedingsbodem, maar groeit het best bij aanwezigheid van organische extracten (gist-extract, vleesch-extract). De optimum-temperatuur is ongeveer 28° C.

Bij een bezoek aan Aalsmeer vestigde Ir KOEMAN mijn aandacht op het sterke glimmen van sommige bladeren. Hij beschouwde dit als een vast kenmerk van de ziekte. Inderdaad bleek ook, dat uit de stelen van deze bladeren de bacterie geïsoleerd kon worden. Nog een verschijnsel, dat men dikwijls waarneemt, is de eigenaardige loodglansachtige tint der bladeren. In beide gevallen zijn de bladvlekjes dikwijls niet aanwezig. Vermoedelijk heeft hier de infectie langs de stengels door de vaatbundels plaats gehad. De meening van kweekers is, dat de ziekte zich vooral uitbreidt na het toppen. Ook is het waarschijnlijk, dat bij het snijden van de stek reeds dikwijls infectie plaats heeft. De infectie kan hier uitgaan van het mes, maar mogelijk ook vanuit den grond, waarin de stek geplant wordt. Verder is er kans op infectie bij het verpotten en bij de verdere verzorging

van het gewas, waarbij de planten met handen of werktuigen worden aangeraakt.

De indruk, die men van een bezoek aan begonia-kweekerijen meebrengt is, dat in de naaste toekomst de kweekers nog een zeer groote schade van deze ziekte zullen hebben. Om uit dit moeras te geraken zullen de uiterste voorzorgsmaatregelen geboden zijn. Het voorstel van Ir KOEMAN om tot stamselectie over te gaan, kan misschien tot dit doel voeren. Gezonde moerplanten moeten geïsoleerd worden; zij mogen slechts met ontsmette handen en werktuigen worden aangeraakt. De stek van deze planten moet op dezelfde wijze in een gedesinfecteerde kas worden behandeld. De potten moeten ontsmet zijn en gevuld met versche, eventueel ontsmette plantaarde. Op deze wijze zal het ongetwijfeld mogelijk zijn gezonde planten te kweeken. Strenge contrôle op herinfectie is hierbij geboden. Uit deze gezonde stammen kan dan de kweeker zijn warenhuizen vullen, nadat deze eveneens aan een grondige reiniging zijn onderworpen. Aankoop van stek van andere kweekerijen dient onder contrôle te geschieden.

Intusschen moet worden nagegaan onder welke omstandigheden de ziekte zich het snelst uitbreidt. Hierbij dient in het bijzonder op vocht en temperatuur gelet te worden. De kans is niet uitgesloten, dat dan door betrekkelijk eenvoudige maatregelen de uitbreiding der ziekte belangrijk kan worden tegengegaan.

Den Heer Ir HUS, phytopatholoog bij den Plantenziektenkundigen Dienst, dank ik voor de zeer belangrijke hulp, die hij bij dit onderzoek heeft verleend.

IS BIOLOGISCHE BESTRIJDING VAN HET SPINT MOGELIJK?

DOOR

Ir G. W. VAN DER HELM

In het Tijdschrift over Plantenziekten, Vol. XLI, 1935, 1e Aflevering, p. 31, geeft de Heer N. VAN POETEREN een beschrijving van en doet deze eenige mededeelingen over *Stethorus* (*Scymnus*) *punctillum*. Dit is een klein zwart kevertje, waarvan bekend is, dat de larven zoowel als de volwassen kevertjes zelf, zich voeden met mijten, o.a. ook met het veel voorkomende „spint".

In aansluiting op dit artikel is te melden, dat reeds verleden jaar in den voorzomer een klein, zwart, spintvretend kevertje door mij op enkele bedrijven in druivenkassen met spint werd opgemerkt. Ir KERS trof het ook aan op door spint aangetaste

perzikboomen. Prof. ROEPKE determineerde het voor ons als behoorend tot de soort *Scymnus* (*Stethorus*) *punctillum* WEISE (= minimus PAYK.).

Dr EVERTS deelt in zijn Coleoptera Neerlandica, Bd. III mede, dat het kevertje behoort te heeten *Scymnus punctillum* WEISE. In Bd. I noemde hij het *Scymnus minimus* PAYK. Het wordt ook wel genoemd *Scymnus pusillus* HERBST. Bij SCHILSKY heette het geslacht *Stethorus* WEISE.

Prof. Roepke schreef ons, dat het meermalen als verdelger van spint in het binnenland, zoowel als in het buitenland is gesignaleerd. Verleden jaar vonden wij het nog voorbarig van het optreden van dit kevertje melding te maken. Dit jaar zag ik het reeds begin Maart in een stookdruivenkas. Na dien tijd hebben wij het waargenomen op verschillende bedrijven in door spint aangetaste druiven, perziken en aubergines, welke laatste in een perzikenkas stonden.

Het is voldoende bekend, dat spint zeer lastig en dikwijls niet afdoende te bestrijden is. Daarom zou een mogelijke biologische bestrijding zeer zeker een uitkomst zijn. Of dit inderdaad met *Scymnus punctillum* mogelijk is, moet nog worden afgewacht. In ieder geval verdient zij in dit opzicht onze volle aandacht. De twee hieronderstaande gevallen wijzen daarop:

Geval 1. Op een bedrijf in Wateringen waren de druivenboomen in twee koude kassen aanvankelijk gezond uitgeloopen (foto 1A). Later trad het spint op. De toenmaals jonge blaadjes vertoonden duidelijk het ziektebeeld en waren als gevolg van de aantasting kleiner gebleven (foto 1 B). De volgende bladeren waren weer vrij van spint en hadden hun normale grootte (foto 1 C). Aan bestrijding van het spint was niets gedaan. In Juli toen ik in de kas kwam, was slechts na lang zoeken nog een levende mijt te vinden, echter kwamen de kevertjes veel voor.

Geval 2. Op een bedrijf in Honselersdijk waren in een kas de perzikboomen zoo hevig door spint aangetast, dat op sommige plekken de bladeren reeds afgevallen waren. Voor bestrijding was af en toe met water door de boomen gespoten, maar dit heeft de uitbreiding en sterke aantasting niet kunnen voorkomen. In Augustus waren op de kale plekken sommige knoppen opnieuw uitgeloopen. De jonge blaadjes hiervan, die het liefst door spint bezocht worden, vertoonden geen of slechts zeer geringe aantasting en van levende spint was practisch niets meer te zien. De kevertjes waren sterk vertegenwoordigd, waar foto 2 op wijst. Op een met spint bezet perzikblad hadden een aantal larfjes zich verpopt. Dat de kevertjes hier inderdaad het spint hebben opgeruimd, mag nog niet met zekerheid gezegd worden, omdat het

Fig. 1. Druivenscheuten:
A, bladeren nog vrij van spint;
B, bladeren door spint aangetast;
C, nieuwe bladeren na de spintaantasting.

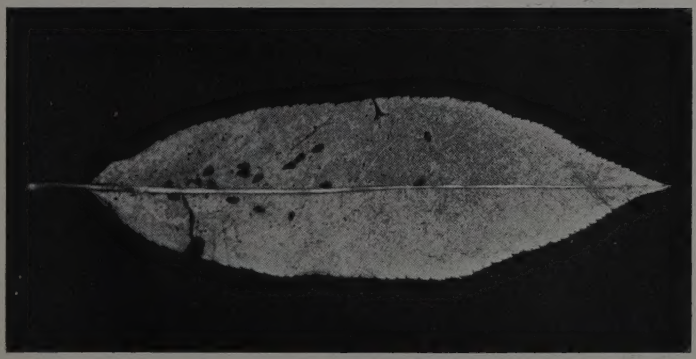

Fig. 2. Perzikblad: bezet met poppen van Scymnus punctillum, op 6/7 van de ware grootte. Foto's van H. G. Stefes

meer is waargenomen, dat in den nazomer de activiteit van het spint minder wordt. Toch moet m.i. aan de kevertjes in deze en andere gevallen momenteel een belangrijke rol toegekend worden. Tot zoover ik heden heb kunnen nagaan, doen de kevertjes geen schade aan het gewas.

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Een kevertje, *Scymnus punctillum* geheeten, is een natuurlijke vijand van het spint. Het komt momenteel in het Westland veel voor en brengt naar mijn meening spintaantastingen tot staan. Of het spint hiermede op afdoende wijze bestreden kan worden, moet nog worden afgewacht.

Na schrijven van het bovenstaande kreeg ik Twentieth Annual Report 1934 van het Experimental and Research Station te Cheshunt in handen. Hierin wordt op p. 71 vermeld, dat men aldaar getracht heeft *Stethorus punctillum* in te voeren, om ze te gebruiken voor het verdelgen van Spint op tomaten, boonen en anjers. Voor dit doel hadden zij in Mei 1934 twintig kevertjes uit Hoeijlaert ontvangen. Ofschoon eieren gelegd werden en larven zich daaruit ontwikkelden en verspreidden, bleef toch succes uit; in den loop van den zomer verdween *Stethorus punctilllum* daar geheel.

DE BESTRIJDING VAN CHLOROSE BIJ VRUCHTBOOMEN DOOR HET INWENDIG TOEDIENEN VAN IJZERZOUT

DOOR

N. VAN POETEREN

Er komt in vruchtboomen (appel, peer, pruim) een vergeling van het blad (chlorose) voor, die blijkbaar door overmaat van kalk in den grond veroorzaakt wordt. Uit proefnemingen is gebleken, dat dit verschijnsel voor een groot deel overwonnen kan worden door den grond met gras of andere gewassen te doen bedekken.

Thans is door J. P. BENNETT een veel eenvoudiger bestrijding gevonden en wel door in het hout van den stam gaatjes te boren, daarin kleine hoeveelheden poedervormig citroenzuurijzer te doen en het gat daarna met entwas dicht te maken. In Amerika waren reeds 75.000 boomen met uitnemend succes op deze wijze behandeld, meest door de telers zelf.

T. WALLACE deelt nu in het Journal of Pomology and Horticultural Science, XIII, no 1, 1935 mede, dat hij deze methode ook

heeft toegepast en met zeer gunstig gevolg. De boomen herstelden zich geheel van de chlorose en groeiden goed. Waar de halve dosis van het zout gegeven was, trad het volgend jaar in eenige gevallen weer een begin van chlorose op. Gebleken is ook, dat takken, die den invloed van het zout (doordat de sapstroom het niet in deze gevoerd had) niet ondergaan hadden, eerder weer verschijnselen van chlorose vertoonden. Daarom moet voor de plaats, waar de gaten gemaakt zullen worden, rekening gehouden worden met den stand van de takken, waarin het zout moet doordringen.

De gaten worden met een spiraalboor gemaakt in den stam of de takken, iets naar beneden gericht, zoodat het zout er gemakkelijk in gedaan kan worden. Dit geschiedde met behulp van een smal toeloopend glazen buisje, waarmede het tot op den bodem van het gat kan worden gebracht. Tenslotte werd het zout nog wat aangestampt en daarna het gat gesloten.

De toediening moet geschieden gedurende den rusttijd van de boomen; behandelingen omstreeks het midden van Maart, toen de boomen op uitloopen stonden, zijn uitgevoerd met de halve of driekwart dosis, in verband met gevaar voor beschadiging, maar waarschijnlijk kan de dosis dan nog wel wat grooter genomen worden.

Men gebruikt citroenzuurijzer, zoowel het ferro- als het ferrizout.

Voor de doses en het aantal en de grootte der gaten wordt de volgende tabel gegeven:

Doorsnede v. d. boom	Gaten			Zout	
	Aantal	Doorsnede	Diepte	Per gat	Per boom
2½	1	0,6	1,6	¼	¼
4	1	0,6	2,5	½	½
5	1	1,1	3,2	1,3	1,3
7½	3	1,1	3,2	0,9	2,7
10	4	1,1	3,8	1,4	5,6
12½	5	1,1	4,4	1,7	8,5
15	6	1,1	5,1	2,3	13,8
17½	7	1,1	5,1	2,3	16,1
20	8	1,1	6,4	2,5	20
22½	9	1,1	6,4	2,5	22,5
25	10	1,1	6,4	2,8	28
38	15	1,1	7,6	2,8	42
51	20	1,1	7,6	2,8	56

Het is ongetwijfeld gewenscht, dat in de gevallen van chlorose, die blijkbaar door overmaat van kalk veroorzaakt worden; deze behandeling ook in ons land wordt toegepast.